

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)
(报批稿)

项目名称: 湖南株洲万丰 110kV 变电站 2 号主变

扩建工程

建设单位(盖章): 株洲兴新电力有限责任公司

编制日期: 2022 年 1 月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	4
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	9
四、生态环境影响分析	14
五、主要生态环境保护措施	24
六、生态环境保护措施监督检查清单	28
七、结论	30
电磁环境影响专题评价	31

一、建设项目基本情况

建设项目名称	湖南株洲万丰 110kV 变电站 2 号主变扩建工程		
项目代码	无		
建设单位联系人	张小兵	联系方式	15273330101
建设地点	株洲市天元区新马工业园新马西路与新丰路交汇处西南角 万丰 110kV 变电站内		
地理坐标	(113°01'13.4331", 27°48'24.4383")		
建设项目行业类别	输变电工程	用地(用海)面积(m ²) /长度(km)	4257.3m ² (原变电站用地 面积, 本次扩建不新增)
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目 申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报 项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项 目
项目审批(核准/ 备案)部门(选填)	/	项目审批(核准/ 备案)文号(选填)	/
总投资(万元)	1095	环保投资(万元)	15
环保投资占比(%)	1.37	施工工期	4 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____		
专项评价设置情况	设置电磁环境影响专题评价。		
规划情况	无。		
规划环境影响 评价情况	无。		
规划及规划环境影响 评价符合性分析	无。		

其他符合性分析	1.工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)的相符合性分析			
	序号	HJ1113-2020 要求	本工程情况	是否相符
	1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本工程区域未开展规划环评。	不冲突
	2	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本工程不涉及生态保护红线，也不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	是
	3	位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。	本工程变电站采用全户内布置。	是
结论		综上所述，本工程符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)要求。		
2. 工程与“三线一单”的相符合性分析				
内容	符合性分析		是否相符	
生态保护红线	本项目位于天元区新马工业园区内，未占用生态保护红线。		相符	
资源利用上线	本项目为输变电项目，不会造成资源大量使用及浪费情况，符合资源利用上线要求。		相符	
环境质量底线	本项目投运后无废气、废水产生。排放的噪声以及电磁环境影响均能满足相应的标准要求，不会改变项目所在区域的环境质量，符合环境质量底线要求。		相符	
环境准入清单	湖南省政府于2020年6月30日下发文件《湖南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(湘政发〔2020〕12号)，对“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”进行了明确。本项目符合该意见要求。		相符	

	<p>准入清单”(以下简称“三线一单”)提出了生态环境分区管控意见，明确了管控原则，即“保护优先，分区管控，动态管理”，提出了“重点管控单元应优化空间布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源利用效率，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题。”</p> <p>株洲市人民政府也于 2020 年 12 月 22 日发布了《株洲市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(株政发〔2020〕4 号)，建立了株洲市生态环境准入清单体系，根据该清单体系，本项目所在的马家河街道属于重点管控单元，环境管控单元编码为 ZH43021120001，区域主体功能定位为国家层面重点开发区，新马工业园区限制新建高能耗项目，禁止新建外排重金属废水、持久性有机污染物和三类工业项目。</p> <p>本项目为输变电工程，项目投运后无废气、废水产生，不会造成生态环境质量不达标，无生态环境风险，不属于高能耗、重污染项目，不属于各管控单元中限制或禁止的项目类别。因此，本项目符合各管控维度的管控要求。</p>	
结论	综上所述，本项目符合湖南省及株洲市“三线一单”管控要求。	
3. 工程与产业政策符合性分析		

二、建设内容

地理位置	本工程位于株洲市天元区新马工业园新马西路与新丰路交汇处西南角，具体地理位置见附图 1。																
	<p>1. 现有工程规模</p> <p>(1) 现有工程规模</p> <p>株洲万丰 110kV 变电站现有工程组成情况见表 1。</p> <p style="text-align: center;">表 1 株洲万丰 110kV 变电站现有工程组成情况</p>																
项目组成及规模	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; padding: 5px;">项目名称</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">建设规模</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">主体工程</td> <td> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center; padding: 5px;">主变容量</td> <td style="width: 85%; text-align: center; padding: 5px;">1×50MVA (1号主变)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">110kV 出线</td> <td style="text-align: left; padding: 5px;">现有 1 回, 即王家坪~松树 II 回 T 接万丰 110kV 线路。后续 2021 年底新建 1 回, 王家坪~响塘 I 回 T 接万丰变电站 110kV 线路 (此线路工程另行评价, 不在本次评价范围内)。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">10kV 出线</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">终期规模 36 回, 现有 24 回</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">无功补偿</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">4 套, 容量为 2×(3600+4800) kvar</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">占地面积</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">总占地 4257.3m² (围墙占地 3434.1m²)</td> </tr> </table></td></tr></tbody> </table>	项目名称	建设规模	主体工程	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center; padding: 5px;">主变容量</td> <td style="width: 85%; text-align: center; padding: 5px;">1×50MVA (1号主变)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">110kV 出线</td> <td style="text-align: left; padding: 5px;">现有 1 回, 即王家坪~松树 II 回 T 接万丰 110kV 线路。后续 2021 年底新建 1 回, 王家坪~响塘 I 回 T 接万丰变电站 110kV 线路 (此线路工程另行评价, 不在本次评价范围内)。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">10kV 出线</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">终期规模 36 回, 现有 24 回</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">无功补偿</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">4 套, 容量为 2×(3600+4800) kvar</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">占地面积</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">总占地 4257.3m² (围墙占地 3434.1m²)</td> </tr> </table>	主变容量	1×50MVA (1号主变)	110kV 出线	现有 1 回, 即王家坪~松树 II 回 T 接万丰 110kV 线路。后续 2021 年底新建 1 回, 王家坪~响塘 I 回 T 接万丰变电站 110kV 线路 (此线路工程另行评价, 不在本次评价范围内)。	10kV 出线	终期规模 36 回, 现有 24 回	无功补偿	4 套, 容量为 2×(3600+4800) kvar	占地面积	总占地 4257.3m ² (围墙占地 3434.1m ²)		
项目名称	建设规模																
主体工程	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center; padding: 5px;">主变容量</td> <td style="width: 85%; text-align: center; padding: 5px;">1×50MVA (1号主变)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">110kV 出线</td> <td style="text-align: left; padding: 5px;">现有 1 回, 即王家坪~松树 II 回 T 接万丰 110kV 线路。后续 2021 年底新建 1 回, 王家坪~响塘 I 回 T 接万丰变电站 110kV 线路 (此线路工程另行评价, 不在本次评价范围内)。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">10kV 出线</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">终期规模 36 回, 现有 24 回</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">无功补偿</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">4 套, 容量为 2×(3600+4800) kvar</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">占地面积</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">总占地 4257.3m² (围墙占地 3434.1m²)</td> </tr> </table>	主变容量	1×50MVA (1号主变)	110kV 出线	现有 1 回, 即王家坪~松树 II 回 T 接万丰 110kV 线路。后续 2021 年底新建 1 回, 王家坪~响塘 I 回 T 接万丰变电站 110kV 线路 (此线路工程另行评价, 不在本次评价范围内)。	10kV 出线	终期规模 36 回, 现有 24 回	无功补偿	4 套, 容量为 2×(3600+4800) kvar	占地面积	总占地 4257.3m ² (围墙占地 3434.1m ²)						
主变容量	1×50MVA (1号主变)																
110kV 出线	现有 1 回, 即王家坪~松树 II 回 T 接万丰 110kV 线路。后续 2021 年底新建 1 回, 王家坪~响塘 I 回 T 接万丰变电站 110kV 线路 (此线路工程另行评价, 不在本次评价范围内)。																
10kV 出线	终期规模 36 回, 现有 24 回																
无功补偿	4 套, 容量为 2×(3600+4800) kvar																
占地面积	总占地 4257.3m ² (围墙占地 3434.1m ²)																
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">公用工程</td> <td> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center; padding: 5px;">供电</td> <td style="width: 85%; text-align: left; padding: 5px;">2 台站用变, 额定容量为 (200+100) kVA, 分别接在 II 段母线和 304 万仙 I 线, 供全站动力及照明等交流负荷用电。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">供水</td> <td style="text-align: left; padding: 5px;">站内给水系统主要包括生活给水系统和消防给水系统。各给水系统水源均由市政自来水管网提供。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">排水</td> <td style="text-align: left; padding: 5px;">采用雨污分流, 雨水通过雨水沟排至主 A 厂区雨水管网, 生活污水经化粪池处理后排入站外市政排水管网内。</td> </tr> </table> </td></tr> <tr> <td></td><td> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">环保工程</td> <td> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">废水</td> <td style="text-align: left; padding: 5px;">变电站为无人值班站, 生活污水量很小, 生活污水经化粪池处理排入站外市政排水管网内。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">固废</td> <td style="text-align: left; padding: 5px;">生活垃圾经分类收集, 由当地环卫部门进行定期清运处理。 现有 30m³ 主变压器事故油池 1 座, 容量大于单台最大主变油量 100%。变压器在发生事故时收集泄露的变压器油, 不外排。危险废物 (废旧蓄电池、废变压器油等) 交由有资质的单位处置。</td> </tr> </table> </td></tr> </table> </td></tr></table>	公用工程	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center; padding: 5px;">供电</td> <td style="width: 85%; text-align: left; padding: 5px;">2 台站用变, 额定容量为 (200+100) kVA, 分别接在 II 段母线和 304 万仙 I 线, 供全站动力及照明等交流负荷用电。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">供水</td> <td style="text-align: left; padding: 5px;">站内给水系统主要包括生活给水系统和消防给水系统。各给水系统水源均由市政自来水管网提供。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">排水</td> <td style="text-align: left; padding: 5px;">采用雨污分流, 雨水通过雨水沟排至主 A 厂区雨水管网, 生活污水经化粪池处理后排入站外市政排水管网内。</td> </tr> </table>	供电	2 台站用变, 额定容量为 (200+100) kVA, 分别接在 II 段母线和 304 万仙 I 线, 供全站动力及照明等交流负荷用电。	供水	站内给水系统主要包括生活给水系统和消防给水系统。各给水系统水源均由市政自来水管网提供。	排水	采用雨污分流, 雨水通过雨水沟排至主 A 厂区雨水管网, 生活污水经化粪池处理后排入站外市政排水管网内。		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">环保工程</td> <td> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">废水</td> <td style="text-align: left; padding: 5px;">变电站为无人值班站, 生活污水量很小, 生活污水经化粪池处理排入站外市政排水管网内。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">固废</td> <td style="text-align: left; padding: 5px;">生活垃圾经分类收集, 由当地环卫部门进行定期清运处理。 现有 30m³ 主变压器事故油池 1 座, 容量大于单台最大主变油量 100%。变压器在发生事故时收集泄露的变压器油, 不外排。危险废物 (废旧蓄电池、废变压器油等) 交由有资质的单位处置。</td> </tr> </table> </td></tr> </table>	环保工程	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">废水</td> <td style="text-align: left; padding: 5px;">变电站为无人值班站, 生活污水量很小, 生活污水经化粪池处理排入站外市政排水管网内。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">固废</td> <td style="text-align: left; padding: 5px;">生活垃圾经分类收集, 由当地环卫部门进行定期清运处理。 现有 30m³ 主变压器事故油池 1 座, 容量大于单台最大主变油量 100%。变压器在发生事故时收集泄露的变压器油, 不外排。危险废物 (废旧蓄电池、废变压器油等) 交由有资质的单位处置。</td> </tr> </table>	废水	变电站为无人值班站, 生活污水量很小, 生活污水经化粪池处理排入站外市政排水管网内。	固废	生活垃圾经分类收集, 由当地环卫部门进行定期清运处理。 现有 30m ³ 主变压器事故油池 1 座, 容量大于单台最大主变油量 100%。变压器在发生事故时收集泄露的变压器油, 不外排。危险废物 (废旧蓄电池、废变压器油等) 交由有资质的单位处置。
公用工程	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center; padding: 5px;">供电</td> <td style="width: 85%; text-align: left; padding: 5px;">2 台站用变, 额定容量为 (200+100) kVA, 分别接在 II 段母线和 304 万仙 I 线, 供全站动力及照明等交流负荷用电。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">供水</td> <td style="text-align: left; padding: 5px;">站内给水系统主要包括生活给水系统和消防给水系统。各给水系统水源均由市政自来水管网提供。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">排水</td> <td style="text-align: left; padding: 5px;">采用雨污分流, 雨水通过雨水沟排至主 A 厂区雨水管网, 生活污水经化粪池处理后排入站外市政排水管网内。</td> </tr> </table>	供电	2 台站用变, 额定容量为 (200+100) kVA, 分别接在 II 段母线和 304 万仙 I 线, 供全站动力及照明等交流负荷用电。	供水	站内给水系统主要包括生活给水系统和消防给水系统。各给水系统水源均由市政自来水管网提供。	排水	采用雨污分流, 雨水通过雨水沟排至主 A 厂区雨水管网, 生活污水经化粪池处理后排入站外市政排水管网内。										
供电	2 台站用变, 额定容量为 (200+100) kVA, 分别接在 II 段母线和 304 万仙 I 线, 供全站动力及照明等交流负荷用电。																
供水	站内给水系统主要包括生活给水系统和消防给水系统。各给水系统水源均由市政自来水管网提供。																
排水	采用雨污分流, 雨水通过雨水沟排至主 A 厂区雨水管网, 生活污水经化粪池处理后排入站外市政排水管网内。																
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">环保工程</td> <td> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">废水</td> <td style="text-align: left; padding: 5px;">变电站为无人值班站, 生活污水量很小, 生活污水经化粪池处理排入站外市政排水管网内。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">固废</td> <td style="text-align: left; padding: 5px;">生活垃圾经分类收集, 由当地环卫部门进行定期清运处理。 现有 30m³ 主变压器事故油池 1 座, 容量大于单台最大主变油量 100%。变压器在发生事故时收集泄露的变压器油, 不外排。危险废物 (废旧蓄电池、废变压器油等) 交由有资质的单位处置。</td> </tr> </table> </td></tr> </table>	环保工程	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">废水</td> <td style="text-align: left; padding: 5px;">变电站为无人值班站, 生活污水量很小, 生活污水经化粪池处理排入站外市政排水管网内。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">固废</td> <td style="text-align: left; padding: 5px;">生活垃圾经分类收集, 由当地环卫部门进行定期清运处理。 现有 30m³ 主变压器事故油池 1 座, 容量大于单台最大主变油量 100%。变压器在发生事故时收集泄露的变压器油, 不外排。危险废物 (废旧蓄电池、废变压器油等) 交由有资质的单位处置。</td> </tr> </table>	废水	变电站为无人值班站, 生活污水量很小, 生活污水经化粪池处理排入站外市政排水管网内。	固废	生活垃圾经分类收集, 由当地环卫部门进行定期清运处理。 现有 30m ³ 主变压器事故油池 1 座, 容量大于单台最大主变油量 100%。变压器在发生事故时收集泄露的变压器油, 不外排。危险废物 (废旧蓄电池、废变压器油等) 交由有资质的单位处置。										
环保工程	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">废水</td> <td style="text-align: left; padding: 5px;">变电站为无人值班站, 生活污水量很小, 生活污水经化粪池处理排入站外市政排水管网内。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">固废</td> <td style="text-align: left; padding: 5px;">生活垃圾经分类收集, 由当地环卫部门进行定期清运处理。 现有 30m³ 主变压器事故油池 1 座, 容量大于单台最大主变油量 100%。变压器在发生事故时收集泄露的变压器油, 不外排。危险废物 (废旧蓄电池、废变压器油等) 交由有资质的单位处置。</td> </tr> </table>	废水	变电站为无人值班站, 生活污水量很小, 生活污水经化粪池处理排入站外市政排水管网内。	固废	生活垃圾经分类收集, 由当地环卫部门进行定期清运处理。 现有 30m ³ 主变压器事故油池 1 座, 容量大于单台最大主变油量 100%。变压器在发生事故时收集泄露的变压器油, 不外排。危险废物 (废旧蓄电池、废变压器油等) 交由有资质的单位处置。												
废水	变电站为无人值班站, 生活污水量很小, 生活污水经化粪池处理排入站外市政排水管网内。																
固废	生活垃圾经分类收集, 由当地环卫部门进行定期清运处理。 现有 30m ³ 主变压器事故油池 1 座, 容量大于单台最大主变油量 100%。变压器在发生事故时收集泄露的变压器油, 不外排。危险废物 (废旧蓄电池、废变压器油等) 交由有资质的单位处置。																

(2) 现有工程环保手续履行情况

万丰 110kV 变电站一期工程（主变 $1 \times 50\text{MVA}$ ）环评单位为湖南省湘电试验研究院有限公司，环评阶段名称为马家河 II110kV 输变电工程，运行名称为“万丰 110kV 变电站”，一期工程环评报告表已于 2015 年 8 月 3 日通过湖南省生态环境厅审批，批文号为湘环评表[2015]44 号。2018 年 7 月，万丰 110kV 变电站一期工程建成投产。2018 年 11 月 28 日，国网湖南省电力有限公司对变电站一期工程进行了自验收，验收意见指出，该项目环境保护手续齐全，落实了环境影响报告表及其批复的要求，各项环境保护设施合格，措施有效，监测结果达标，验收调查表符合相关技术规范，验收组一致同意工程通过竣工环境保护验收。

2. 本期扩建工程规模

(1) 工程规模

本工程在原站址内扩建万丰 110kV 变电站 2 号主变 1 台，主变规模为 $1 \times 50\text{MVA}$ 。变电站本期扩建内容见表 2。

表 2 万丰 110kV 变电站本期扩建内容一览表

项目	扩建前（现状）	本期扩建	扩建后
总占地面积	4257.3m^2	在站内预留空地建设，不新征地	4257.3m^2
主变容量	$1 \times 50\text{MVA}$ （1 号主变）	$1 \times 50\text{MVA}$ （2 号主变）	$2 \times 50\text{MVA}$
110kV 出线	2 回（终期 4 回）	1 回（本次不含该线路）	3 回
10kV 出线	24 回（终期 36 回）	0 回	24 回
电容器组	$2 \times (3600+4800)\text{kvar}$	$(3600+4800)\text{kvar}$	$3 \times (3600+4800)\text{kvar}$
事故油池	30m^3	依托原有事故油池，无需改扩建	30m^3

(2) 主要设备

① 主变压器

主变压器选用三相双绕组油浸自冷式有载调压变压器，户内布置，主变压器参数见表 3。

表 3 主变压器参数表

项目	参数	本期数量
型式	三相双绕组油浸自冷式有载调压变压器	1 台
容量	本期 $1 \times 50\text{MVA}$	
额定电压	$110 \pm 8 \times 1.25\% / 10.5\text{kV}$	
接线组别	YNd11	
阻抗电压	$U_k\% = 16.56\%$	
冷却方式	自然油循环自冷(ONAN)	
套管 TA	高压中性点: $100/5\text{A}$, $5\text{P}30/5\text{P}30$, $10\text{VA}/10\text{VA}$	

②其他设备

110kV 电气设备选用 GIS 组合电器, 布置于 GIS 室, 本期上三个间隔(110kV 出线间隔、110kV 电压互感器、110kV 主变间隔)。电气设备按户内选择, 额定开断电流按 40kA 考虑, 动稳定电流峰值为 100kA。

站用变: 本站原有 2 台干式变压器, 容量分别为 200kVA 和 100kVA。分别接在 II 段母线和 304 万仙 I 线, 供全站动力及照明等交流负荷用电。本期维持不变。

(3) 公用工程

本工程为变电站扩建工程, 供电、给排水等公用工程及辅助设施均依托变电站现有工程。

总平面及现场布置	<p>1.地理位置说明</p> <p>站址位于株洲市天元区新马工业园新马西路与新丰路交汇处西南角。场区内为丘陵间洼地地貌, 地势起伏不大, 变电站进站道路分别由新马西路和新丰路引接, 交通便利。该站于 2018 年建成投运, 本次改造在围墙内进行, 无需对外征地, 变电站内已预留远期扩建场地。本项目地理位置图见附图 1。</p> <p>2.站区总平面布置及竖向布置</p> <p>变电站站内总平面布置本次基本维持原样。综合配电楼布置在变电站中部, 值守室及辅助用房布置在变电站东南部。主变压器布置在综合配电楼的西侧, 主变压器运输道路垂直进站道路。110kV 进线由变电站的北面引入, 10kV 出线电缆沟由变电站东面引出围墙, 出站方向布置在变电站的东南角, 进站道路从东面的新马西路引接。整个变电站大致呈矩形布置, 围墙内长宽为: 东西方向</p>
----------	---

最宽处宽 75.5m，南北方向最长处长 50.0m。围墙内用地面积为 3434.1 平方米(约 5.15 亩)，变电站征地面积为 4257.3 平方米 (约 6.39 亩)。

站区场地竖向布置采用平坡布置，变电站场地初定场平为 48.20m。主要建筑物室内外高差取 0.3m。室外电缆沟高于场地 0.1m，沟底设 0.5% 纵坡排水站内道路低于场地 0.1m，并设置 2% 横坡向两边排水，不设纵坡。

3.道路

本工程为扩建工程，进站道路已建设，施工现场均布置在变电站红线范围内。

4.构筑物

本站的主要建筑物为综合配电楼。本次改造内容均在综合配电楼内进行，综合配电楼建筑本期不做改动。因新上主变需拆除外墙，压型钢板外墙面需全部拆除后再进设备后，再恢复外墙面。主变基础桩基前期已上齐，本期仅考虑主变、散热器基础及油坑。

5.给排水

(1) 给水

原站有较完善的自来水给水系统，本期无新增内容。

(2) 排水

排水系统部分维持现状。变电站排水系统采用雨水、污水合流制排水系统。站区雨水经有组织收集后经管道排入市政排水管网内。

万丰 110kV 变电站为无人值班变电站，仅有检修人员定期巡检时产生少量生活污水，生活污水经站内化粪池处理后排入站外市政排水管网内。化粪池运行良好。

6. 工程与生态敏感区及生态保护红线位置关系

(1) 本工程与生态敏感区位置关系

本工程不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等环境敏感区。

(2) 本工程与生态保护红线位置关系

本工程位于天元区新马工业园区内，未占用生态保护红线。

施工方案	<p>1.工艺流程简述</p> <p>本项目是输变电工程，无生产工艺流程。项目建设流程和产污节点见下图：</p> <pre> graph TD A[主变基础开挖] --> B[构筑物建设] B --> C[电气设备安装] C --> D[系统调试] D --> E[运行] A -.-> F[水土流失、渣土、噪声] B -.-> G[噪声、废渣] D -.-> H[工频电磁场、噪声] E -.-> I[工频电磁场、噪声] </pre> <p>该图展示了项目建设的流程。从“主变基础开挖”开始，依次进行“构筑物建设”、“电气设备安装”、“系统调试”，最后进入“运行”阶段。在施工过程中，“主变基础开挖”、“构筑物建设”、“电气设备安装”、“系统调试”等环节可能产生“水土流失、渣土、噪声”、“噪声、废渣”、“工频电磁场、噪声”等污染。在运行阶段，“运行”环节可能产生“工频电磁场、噪声”。</p> <p>2.施工条件</p> <p>本工程为扩建工程，前期工程已处于运行状态，进站道路已建设，现有外围道路能满足施工要求；现站内水源为自来水，因本次施工用水量不大，施工时水源可采用站内自来水，施工电源采用站内电源。</p> <p>3.主变运输</p> <p>本变电站大件设备主要为变压器，变压器可通过公路或者铁路运抵株洲市区，再公路运输运至本站站址，交通较为便利，大件设备运输无困难。变压器采用滚拉法就位，其它设备均采用 8-30t 汽车吊，但必须严格按国家“电气装置安装工程电力变压器、电抗器、互感器施工及验收规范”进行施工安装，以确保施工安装质量、安全可靠，如期投产。</p> <p>4.建设周期</p> <p>本工程计划于 2022 年 2 月开工，2022 年 6 月扩建投产。</p>
其他	无。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态 环境 现状	1.生态环境现状		
	根据生态功能区划，本项目属于湘赣丘陵山地常绿阔叶林生态区，长株潭地区城市群与农业生态亚区，服务功能为农业、林业生产。根据现场实地踏勘，本项目所在区域已开发为城市地貌，人类活动频繁，原生植被已不复存在，植被主要为人工栽植的香樟、雪松、广玉兰、杨梅、冬青、桂花、女贞、银杏、山茶、迎春花等城市绿化植物；评价区域动物一般多为适应城市居民点栖息的种类，种属单调，主要以鼠、蛙、蛇、麻雀等。		
	2.声环境质量现状评价		
	表 4 声环境质量现状评价概况一览表		
	序号	项目	内 容
	1	监测布点	拟扩建湖南株洲万丰 110kV 变电站 具体布点位见附图 3.
	2	监测时间	2021.12.01, 昼夜间各选取有代表性的时间监测一次
3	监测方法	按《声环境质量标准》(GB3096—2008)、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 规定的方法和要求进行	
4	监测单位	湖南宝宜工程技术有限公司	
5	评价标准	《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB142348-2008)	
6	评价结论	湖南株洲万丰 110kV 变电站 2 号主变扩建工程东侧和北侧监测点昼夜间噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 4 类标准要求，南侧和西侧监测点昼夜间噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准要求，环境保护目标监测点昼夜间噪声满足《声环境质量标准》(GB3096—2008)3 类标准要求。 监测统计结果见表 5	

表 5 本工程声环境现状检测结果统计表（单位：dB（A））

序号	检测点位	测值[Leq]		标准值		标准
		昼间	夜间	昼间	夜间	
1	万丰 110kV 变电站厂界东侧外 1 米	50.6	43.9	70	55	GB12348-2008 中 4 类
2	万丰 110kV 变电站厂界南侧外 1 米	48.6	42.2	65	55	GB12348-2008 中 3 类
3	万丰 110kV 变电站厂界西侧外 1 米	51.3	46.5	65	55	GB12348-2008 中 3 类
4	万丰 110kV 变电站厂界北侧外 1 米	53.8	45.8	70	55	GB12348-2008 中 4 类
5	动力部件产业园 1 栋（万丰 110kV 变电站厂界西侧）	49.9	44.7	65	55	GB3096-2008 中 3 类
6	动力部件产业园 3 栋（万丰 110kV 变电站厂界南侧）	48.0	41.4	65	55	GB3096-2008 中 3 类

3.电磁环境质量现状评价

本工程电磁环境现状详见电磁环境影响专题评价。电磁环境现状监测结果如下：

万丰 110kV 变电站的工频电场强度、工频磁感应强度监测值范围分别为 0.74~9.73V/m、0.0151~0.363μT，变电站周边环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度监测值范围分别为 1.09~2.38V/m、0.0198~0.0254μT，均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100μT 的标准限值。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

本工程属扩建工程，涉及的原有环境影响主要为已建万丰 110kV 变电站对周边环境的影响。根据万丰 110kV 变电站竣工环保验收调查结果及验收意见，本项目前期工程万丰 110kV 变电站周围环境的工频电场、工频磁感应强度均能满足相关限值的要求，变电站厂界噪声符合验收标准。前期变电站工程所配套的事故油池、化粪池等环保措施运行正常，前期工程没有历史遗留环保问题。经现场调查，万丰 110kV 变电站现有的各项环保设施运行正常，截止目前，变电站未发生变压器油泄露事件或处置废旧铅酸蓄电池。

结合环境现状监测结果，万丰 110kV 变电站厂界处的主要污染因子工频电场、工频磁场均满足相关标准要求；厂界噪声昼、夜间监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 相关标准要求。此外，经走访调查，相关部门尚未收到关于变电站运行的环保投诉。

综上所述，万丰 110kV 变电站目前不存在由于变电站运行产生的环保问题。

1. 评价等级及范围

(1) 评价等级

本次评价工作等级判定如下：

①电磁环境评价工作等级：根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，本项目变电站电磁环境影响评价工作等级为三级，判定依据见下表。

表 6 本项目电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价等级
交流	110kV	变电站	户内式	三级

②声环境评价工作等级：本工程变电站建设区域主要为 3 类声功能区，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，确定声环境评价工作等级为三级。

③生态影响评价工作等级：本项目所在区域为一般区域，不经过特殊或重要生态敏感区，工程最大占地面积小于 20km^2 ，且对周围的生态影响较小，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)中评价工作分级标准，确定生态影响评价工作等级为三级。

④地表水评价工作等级：本项目变电站工程营运期无废水排放。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018) 评价工作分级原则，地表水环境影响评价等级确定为三级 B，不需进行进一步预测和评价。

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 中的相关规定，确定本工程的评价范围如下：

①电磁环境（工频电场强度、磁场强度）

110kV 变电站电磁环境影响评价范围为站界外 30m 范围内。

②声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，一级评价评价范围为项目边界向外 200m，二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及敏感目标等实际情况适当缩小。本工程变电站声环境影响评价工作等级为三级，结合典型变电站噪声模拟衰减预测趋势，

因此综合确定本工程变电站声环境影响评价范围：变电站站界外 50m 范围内。

③生态环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，本工程变电站生态环境影响评价范围：变电站站界外 500m 范围内。

2.环境保护目标

(1) 电磁环境及声环境保护目标

电磁环境敏感目标主要是拟建变电站附近的住宅、学校、医院、办公楼等有公众居住、工作或学习的建筑物；声环境敏感目标主要是变电站附近的医院、学院、机关、科研单位、住宅等对噪声敏感的建筑物。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)和《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)对电磁敏感目标、噪声敏感目标的规定，结合现场踏勘情况，确定本工程评价范围内电磁及声环境保护目标见表 7。环境敏感目标与工程相对位置关系见附图 4。

(2) 水环境保护目标

依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)，水环境保护目标指饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。本项目所在区域无水环境敏感目标。

(3) 生态环境保护目标

本工程不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等《建设项目环评分类管理名录》中规定的环境敏感区，不涉及株洲市生态保护红线范围。本工程与株洲市生态保护红线位置关系示意图见附图 5。

表 7 本工程环境保护目标一览表

序号	行政区	敏感点名称	性质、规模	房屋结构，高度	方位及与变电站站界最近距离	保护类别
1	株洲市天元区	动力部件产业园	商业，1栋	3F坡顶，高约13m	西，6m	E、B、N
2			商业，1栋	4F平顶，高约16m	南，11m	

注：表中保护类别E—工频电场；B—工频磁场；N—噪声。

评价标准	环境质量标准	<p>工频电磁场</p> <p>工程为交流输变电项目，电磁场频率为 50Hz，根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，工频电场强度限值为：4000V/m；工频磁感应强度限值为：100μT。</p> <p>区域声环境</p> <p>按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)，根据敏感点所在声功能区类别执行相应标准。本项目周围环境敏感点按照工业生产区域执行 3 类声功能区环境噪声限值[昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)]，变电站东侧、北侧紧邻交通干线（距离小于 55m）区域执行 4 类声功能区环境噪声限值[昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)]，南侧、西侧执行 3 类声功能区环境噪声限值[昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)]。</p>
	污染排放标准	<p>工频电磁场</p> <p>居民区域执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的标准限值。</p> <p>噪声</p> <p>施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。</p>
其他	总量控制指标：本项目变电站运行期不产生废气，仅定期检修人员产生极少量的生活污水，建议不设置总量控制指标。	

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>1. 大气环境影响分析</p> <p>变电站施工时，由于土方的开挖造成土地裸露，产生局部二次扬尘，可能对周围 50m 以内的局部地区产生暂时影响，但施工扬尘的影响是短时间的，在土建工程结束后即可恢复。此外，在建设期间，大件设备及其他设备材料的运输，可能会使所经道路产生扬尘问题，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，当建设期结束，此问题亦会消失。</p> <p>2. 水环境影响分析</p> <p>变电站施工期间，施工机械维修废水、现场施工人员生活污水流入水体，将对附近河段的水质产生一定影响， CODcr、SS 浓度有所增加。本项目废水产生量少，施工周期短，施工区域无水源保护区。变电站施工人员的少量生活污水利用变电站内的化粪池进行处理。本工程变电站施工废水主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地，砂石料加工、施工机械和进出车辆的冲洗水。同时要求施工单位加强施工管理，控制污染物的排放量，减少对附近水质造成的影响。少量施工废水回用于洒水降尘或混凝土养护，不排入附近水体。在严格落实相应保措施的基础上，施工过程中产生的废污水不会对周围水环境产生不良影响。</p> <p>3. 声环境影响分析</p> <p>变电站施工期在挖填方、基础施工、设备安装等阶段中，可能产生施工噪声对环境的影响。噪声源主要来源于各类施工机械的运转噪声，如挖掘机、混凝土搅拌机、汽车等，噪声水平为 70~85dB (A)。扩建变电站施工范围大部分位于已建围墙内，主变占地面积小、开挖量小，施工时间短，且夜间一般无施工作业，对声环境的影响范围小、周期短。通过加强施工期的环境管理，尽可能选用低噪声施工设备，定期保养施工机械，变电站施工期噪声可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 要求，并且施工期噪声影响具有暂时性、可逆性，随着施工活动结束，施工噪声影响也就随之消除。</p> <p>4. 固体废物影响</p> <p>变电站施工期固体废弃物主要为施工产生的弃土弃渣、建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。施工产生的弃土弃渣、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。根据</p>
-------------	---

工程设计资料,变电站施工产生的弃土,按水保方案要求运至指定场所妥善处置。在采取相应环保措施的基础上,施工固废不会对环境产生影响。

5.生态环境影响分析

本工程建设期对生态环境的影响主要表现在施工开挖和施工活动对地表植被破坏、野生动物活动、水土保持造成的影响。

(1) 植被破坏

本工程变电站扩建施工生产全部在站区围墙内,不新占用土地,因此其不会对其周边生态环境产生新的不利影响。

(2) 野生动物的影响分析

随着工程开建设工,施工机械、施工人员的进场,土、石料堆积场及其它施工场地的布置,施工中产生的噪声可能干扰现有野生动物的生存环境,导致野生动物栖息环境的改变。本工程变电站附近人类生产活动较频繁,大型野生动物分布较少。本工程评价范围内未发现珍稀野生动物分布,动物以常见类型为主,如蛙、蛇、鼠及鸟类等野生动物。以上动物的活动范围较大,觅食范围也较广,且本工程不涉及大范围面积开挖,工程量小,对动物基本无影响。

(3) 水土流失

本工程在土建施工时土石方开挖、回填以及临时堆土等,若不妥善处置均会导致水土流失。在施工过程中必须文明施工,并实施必要的水土保持临时和永久措施。本工程会对变电站场地表造成一定的施工扰动,影响范围在变电站征地红线范围内,但随着施工期结束,影响也随之消失。

6.施工期生态环境影响结论

综上分析,本工程施工期间,施工扬尘、噪声、废污水及固体废物等对周围环境影响较小,在有效落实污染防治和环境保护措施的前提下,不会对周边环境造成显著不利影响,同时,通过控制本工程的施工工期,对周边环境影响是暂时的、短暂的,施工结束后,周边环境可以恢复。

1.电磁环境影响分析

本工程电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价,此处引用该专题评价结论:

通过类比分析预测,本工程投运后变电站的工频电场强度、工频磁感应强度分别能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中4000V/m、100μT的标准限值要求。

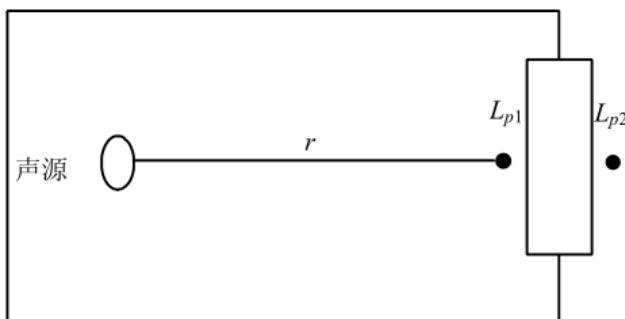
2.声环境影响分析

本工程中扩建的万丰110kV变电站运行期声环境影响采用模式预测的方法进行分析。

2.1 预测方案

由于本工程变电站为全户内布置变电站,室内主要声源(主变压器)噪声预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中附录A中的噪声源预测计算模式,将室内主要声源(主变压器)等效为室外声源,根据室外声源预测方法分别计算等效室外声源(主变)和室外声源(风机)在预测点产生的声级,然后根据噪声贡献值计算公式对拟建工程声源对预测点产生的贡献值进行叠加预测。

1) 室内声源等效室外声源



①如上图所示,首先计算出某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级:

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg\left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R}\right)$$

式中: L_{p1} —为某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级, dB;

L_w —为某个声源的倍频带声功率级, dB;

r —为室内某个声源与靠近围护结构处的距离, m;

R —房间常数, m^2 ; $R=S\alpha/(1-\alpha)$, S 为房间内表面积, α 为平均吸声系数。

Q —方向因子，无量纲值。通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；

当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ 。

②计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1 L_{p1ij}} \right)$$

式中 $L_{p1i}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{p1ij} —室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N —室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时，按③中公式计算出靠近室外围护结构处的声压级。

③计算出室外靠近围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中： $L_{p2i}(T)$ —靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i —围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

然后按④中公式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级。

④将室外声级 $L_{p2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源，计算出等效声源第 i 个倍频带的声功率级 L_w ：

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

式中： S —透声面积， m^2 。

⑤等效室外声源的位置为围护结构的位置，其倍频带声功率级为 L_w ，由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声级。

2) 室外声源

①计算某个声源在预测点的倍频带声压级

$$L_p(r) = L_w + D_c - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中：

L_w ——倍频带声功率级, dB;
 D_c ——指向性校正, dB, 它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的级的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数 D_i 加上计到小于 4 割球面度 (sr) 立体角内的声传播指数 D_Ω 。对辐射到自由空间的全向点声源, $D_c=0$ dB。

A ——倍频带衰减, dB;

A_{div} ——几何发散引起的倍频带衰减, dB;

A_{atm} ——大气吸收引起的倍频带衰减, dB;

A_{gr} ——地面效应引起的倍频带衰减, dB;

A_{bar} ——声屏障引起的倍频带衰减, dB;

A_{misc} ——其它多方面效应引起的倍频带衰减, dB;

②已知靠近声源处某点的倍频带声压级 $L_p(r_o)$, 计算相同方向预测点位置的倍频带声压级

$$L_p(r) = L_p(r_o) - A$$

预测点的 A 声级 $L_A(r)$, 可利用 8 个倍频带的声压级按如下计算:

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{[0.1L_{pi}(r) - \Delta L_{pi}]} \right\}$$

式中:

$L_{pi}(r)$ ——预测点 (r) 处, 第 i 倍频带声压级, dB;

ΔL_i —— i 倍频带 A 计权网络修正值, dB。

在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压, 只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时, 按如下公式近似计算;

$$L_A(r) = L_{Aw} - D_c - A \quad \text{或} \quad L_A(r) = L_A(r_o) - A$$

A 可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算, 一般可选中心频率为 500HZ 的倍频带作估算。

③各种因素引起的衰减量计算

a. 几何发散衰减

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$$

b. 空气吸收引起的衰减量：

$$A_{atm} = \frac{a(r-r_0)}{1000}$$

式中：a——空气吸收系数，km/dB。

c. 地面效应引起的衰减量：

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left[17 + \left(\frac{300}{r} \right) \right]$$

式中：

r——声源到预测点的距离，m；

h_m ——传播路径的平均离地高度。

④ 预测点的预测等效声级

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中：

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} ——预测点的背值，dB(A)；

3) 多个室外声源噪声贡献值叠加计算

① 计算声压级

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{A,j}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则预测点的总等效声级为

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{A,j}} \right) \right]$$

式中： t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

T——计算等效声级的时间，h；

N——室外声源个数，M 等效室外声源个数。

4) 噪声叠加值计算

$$L_{eq} = 10 \lg \left(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}} \right)$$

式中：

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

L_{eqb} ——预测点的背值，dB（A）。

2.2 参数选取

本工程 110kV 变电站为全户内式变电站，变电站运行期间的噪声源主要为主变压器，变压器的噪声以中低频为主，根据典型主变压器运行期间的噪声类比监测数据及相关设计资料，取较高水平按照 110kV 主变压器 1m 处声压级 65dB（A）取值，隔声门隔（消）声量保守按 20 dB（A）取值、消声百叶窗隔（消）声量保守按 5 dB（A）取值。

表 8 变电站主要噪声源

序号	噪声源名称	数量（台）	安装位置	源强[dB (A)]	隔（消）声量[dB (A)]
1	2#主变	1	2#主变室	65	/

2.3 预测点选取

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），进行边界噪声评价时，以建设项目的工程噪声贡献值作为评价量。本项目评价边界噪声为变电站厂界噪声。根据变电站平面布置，本次评价预测点东、南、西、北侧选取为距变电站厂界外 1m 处。本次预测考虑本期新增 1 台主变及相关配套设备后的厂界及敏感点的噪声贡献值，并叠加现状值进行评价。

2.4 预测结果

根据变电站平面布置，采用 EIAN20 软件对投运后的本工程 110kV 全户内变电站离地高度 1.2m 处噪声贡献值进行计算。计算结果见表 8。

表 8 工程变电站声环境影响预测结果表 单位：dB（A）

位置		距 2#主变距离 (m)	最大贡献 值	昼间[dB (A)]				夜间[dB (A)]			
				现状	预测	评价 标准	达标 情况	现状	预测	评价 标准	达标 情况
厂界	站址东侧	35	14.1	50.6	50.60	70	达标	43.9	43.90	55	达标
	站址南侧	46.65	11.6	48.6	48.60	65	达标	42.2	42.20	55	达标
	站址西侧	17	40.4	51.3	51.64	65	达标	46.5	47.45	55	达标

	站址北侧	30.89	15.2	53.8	53.80	70	达标	45.8	45.80	55	达标
声环境敏感点	动力部件产业园1栋(变电站厂界西侧)	23.3	17.7	49.9	49.90	65	达标	44.7	44.71	55	达标
	动力部件产业园3栋(变电站厂界南侧)	59.65	9.5	48	48.00	65	达标	41.4	41.40	55	达标

2.5 声环境影响评价结论

万丰 110kV 变电站本期建成投运后，东、南、西、北侧厂界外 1m 处昼间噪声预测值分别为 50.60dB(A)、48.60 dB(A)、51.64 dB(A)、53.80 dB(A)，夜间预测值分别为 43.90 dB(A)、42.20dB(A)、47.45dB(A)、45.80 dB(A)，东侧和北侧昼、夜间噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB142348-2008) 4 类标准要求，南侧和西侧昼、夜间噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB142348-2008) 3 类标准要求；声环境敏感点处昼间噪声预测值分别为 49.90dB(A)、48.00 dB(A)，夜间噪声预测值分别为 44.71 dB(A)、41.40dB(A)，可满足《声环境质量标准》(GB3096—2008)3 类标准要求。

3.环境空气影响

在运行期间，本工程线路无废气产生。

4.水环境影响

正常运行工况下，万丰 110kV 变电站内无工业废水产生，水环境污染物主要为变电站检修人员产生的生活污水，经化粪池处理后排入站外市政排水管网内，对周边水环境基本无影响。

5.固体废弃物影响

变电站运行期间固体废物为变电站定期检修人员产生的生活垃圾及废旧蓄电池。

5.1 生活垃圾

变电站配置有生活垃圾桶、垃圾箱，定期检修人员产生的少量生活垃圾经分

类收集，纳入当地垃圾处理系统处理。

5.2 废旧蓄电池

变电站采用蓄电池作为控制负荷和动力负荷等供电的直流电源，主要作用是给继电保护、开关合分及控制提供可靠的直流操作电源和控制电源。在整流系统交流失电或发生故障时，蓄电池继续给控制、信号、继电保护和自动装置供电，同时保证事故照明用电。变电站内设置有一组蓄电池组（共 104 块），使用年限约 8-10 年，在更换时会产生废旧铅酸蓄电池。每块电池的重量约 14kg，则更换时产生的废旧铅酸蓄电池重量约为 1.45t。根据《国家危险废物名录》（环境保护部令第 15 号），蓄电池属危险废物，类别代码为 HW31，废物代码为 900-052-31。

蓄电池待使用寿命结束后，统一更换，废旧蓄电池按照《废铅酸蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ519-2020）相关要求委托有资质单位直接运走并进行规范处置，不在变电站内暂存。

6.运行期间事故风险分析

（1）变电站的环境风险

变电站可能发生的环境风险主要为主变压器发生事故时，变压器油泄露，如处置不当可能带来的风险。

由于冷却或绝缘需要，变电站内变压器及其它电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油都装在电气设备的外壳内，一般无需更换（一般定期（一年一次或大修后）作预防性试验，通过对绝缘电阻、吸收比、极化指数、介质损耗、绕组泄漏电流、油中微水等综合分析，综合判断受潮情况、杂质情况、油老化情况等，如果不合格，过滤再生后继续使用），也不会外泄对环境造成危害。但在设备在发生事故并失控时，可能泄漏，污染环境，造成环境风险。根据《国家危险废物名录》（环境保护部令第 15 号），事故变压器油或废弃的变压器油为废矿物油属危险废物，类别代码为 HW08，废物代码为 900-220-08。

变压器基座四周设有事故油坑，事故油坑通过底部的事故排油管道与具有油水分离功能的总事故油池相连。万一发生事故漏油，可经设备下方的贮油坑收集后汇入事故油池。事故油及时委托有相应危废处理资质的单位依法合规地进行回收、处置，不外排。

根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）中“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”规定，变电站应按最大单台

	<p>主变油量的 100% 容积设置一座总事故油池。万丰 110kV 变电站原有主变总油量约为 25t，折合约为 $28.4m^3$，本期拟建主变总油量约 25t，折合约为 $28.4m^3$，本项目变电站现有事故油池容积 $30m^3$，能够满足规范要求。</p> <p>变电站内变压器的运行和管理有着严格的规章制度和操作流程，发生事故并失控的概率非常小，近多年来尚未了解到有变电站变压器发生事故并失控的相关报道。</p> <p>(2) 应急预案</p> <p>为预防运行期变电站的事故风险，应根据具体情况依据《安全生产法》《国家安全生产事故灾难应急预案》的要求，集合相关规程/规范和行业标准，以及工程实际情况进行编写，以防止灾害后事态的进一步扩大，减少灾害发生后造成的不利环境影响和损失。</p> <p>7. 对生态环境的影响分析</p> <p>本工程变电站运行期对生态环境基本无影响。</p> <p>8. 对环境敏感目标的影响分析</p> <p>本工程环境敏感目标主要为变电站及输电线路沿线的电磁环境及噪声敏感目标。本环评针对环境敏感目标与工程的相对位置关系对其进行了电磁环境和声环境影响预测和类比分析。</p> <p>结合电磁环境、声环境影响类比分析、模式预测结果可知，本期工程投运后，在采取本报告提出的环保措施后，环境敏感目标处的工频电场将满足居民区电场强度 $4000V/m$ 标准要求，工频磁场将满足磁感应强度 $100\mu T$ 标准要求；声环境质量满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应标准要求。</p>
选址 选线 环境 合理性 分析	本工程扩建变电站为已建变电站，变电站站址已确定，本期扩建在变电站内进行，无新征地，因此无方案比选，该站址不存在环境保护制约性因素。

五、主要生态环境保护措施

	环境要素	排放源	污染物名称	防治措施	预期治理效果
施工期生态环境保护措施	大气环境	施工场地 施工车辆	扬尘、 CO、 THC、 NOx	施工场地严格执行“8个100%”措施，即建筑施工工地围挡100%、路面硬化100%、洒水压尘100%、裸土100%覆盖、进出车辆100%冲洗、渣土实施100%密闭运输、建筑垃圾100%规范管理、非道路移动机械尾气排放100%达标。	将大气污染降到最低，满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)无组织监控浓度限值要求。
	声环境	施工机械、运输	噪声	采用低噪声施工机械，合理安排施工时间。对运输车辆司机进行严格的培训教育，禁止随意鸣笛，避免噪声对道路附近居民产生影响。施工机械定期保养，尽可能选用低噪声设备。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求
	水环境	施工	废水	回用于混凝土养护或用于施工场地洒水降尘。	对饮用水水源及其他周围水体影响较小。
	固体废物	基础开挖	弃土	少量主变基础挖土及时分层回填并进行绿化。	对周边环境影响较小
		建筑垃圾、生活垃圾	施工废料、垃圾	产生量少，产生的弃土运至指定场所妥善处置不会对环境产生影响。生活垃圾经分类收集，由当地环卫部门进行定期清运处理。	
运营期生态环境保护措施	环境要素	排放源	污染物名称	防治措施	预期治理效果
	电磁环境	变电站	工频电场 工频磁场	①在变电站布置形式上采取全户内变电站。 ②严格按照技术规程选择电气设备。	符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT的标准限值要求。
	声环境	变电站	噪声	①在变电站布置形式上采取全户内变电站。 ②在设备选型上选用符合国家噪声标准的设备，如主变压器定货时，对设备的噪声指标提出要求，从源头控制噪声。 ③采取噪声治理措施，如主变散热采用消声百叶窗等。	厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类标准限值[昼间65dB(A)、夜间55dB(A)]和4类标准限值[昼间75dB(A)、夜间55dB(A)]要求，环境保护目标监测点昼夜间噪声满足《声环境质量标准》(GB3096—2008)3类标准要求。

其他	<p>1.环境管理</p> <p>(1) 环境管理机构</p> <p>建设单位或运行单位在管理机构内配备必要的专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。</p> <p>(2) 运行期环境管理</p> <p>本工程在运行期宜使用原有环境管理部门。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。环境管理的职能为：</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) 制订和实施各项环境管理计划。 2) 建立工频电场、工频磁场、噪声监测、生态环境现状数据档案。 3) 掌握项目所在地周围的环境特征，做好记录、建档工作。 4) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。 <p>(3) 公众沟通协调应对机制</p> <p>建设单位或运行单位应设置警示标志，并建立公众沟通协调应对机制。加强同当地群众的宣传、解释和沟通工作。</p> <p>2.环境监测</p> <p>(1) 环境监测任务</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) 制定监测计划，监测工程施工期和运行期环境要素及评价因子的变化。 2) 对工程突发的环境事件进行跟踪监测调查。 <p>(2) 监测点位布设</p> <p>监测点位应布置变电站西侧外厂界及存在投诉纠纷的点位。</p> <p>(3) 监测因子及频次</p> <p>根据输变电工程的环境影响特点，主要进行运行期的环境监测。运行期的环境影响因子主要包括工频电场、工频磁场和噪声，针对上述影响因子，拟定环境监测计划如下表。</p>
----	--

表9 环境监测计划

监测因子	监测方法	监测时间	监测频次
工频电场 工频磁场	按照《交流输变工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）中的方法进行	工程建成正式投产后结合竣工环境保护验收监测一次；运行期间每两年监测一次；存在投诉纠纷时进行监测	每两年监测一次
噪声	按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的监测方法进行	工程建成正式投产后结合竣工环境保护验收监测一次；运行期间存在投诉纠纷时进行监测	昼、夜间各监测一次

(4) 监测技术要求

- 1) 监测范围应与工程影响区域相符。
- 2) 监测位置与频次应根据监测数据的代表性、生态环境质量的特征、变化和环境影响评价、工程竣工环境保护验收的要求确定。
- 3) 监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法。
- 4) 监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印。
- 5) 应对监测提出质量保证要求。

3.竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，本次项目的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本次建设项目建设正式投产运行后，应根据国家现行相关验收要求组织竣工验收，竣工环境保护验收内容见表 10。

表 10 工程竣工环境保护验收一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关批复文件（主要为环境影响评价审批文件）是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全。
2	实际工程内容及方案设计情况	核查工程实际建设内容及方案设计变更情况，以及由此造成的环境影响变化情况。
3	环境保护目标基本情况	核查环境保护目标基本情况及变更情况。
4	环保相关评价制度及规章制度	核查环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。
5	各项环境保护设施落实情况	核实工程设计、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的在设计、施工及运行三个阶段的电磁环境、水环境、声环境、固体废物及生态保护等各项措施的落实情况及实施效果。
6	污染物排放达标情况	变电站在投运后产生的工频电场、工频磁场、噪声是否满足评价标准要求。例如扩建 110kV 变电站厂界工频电场、工频磁场是否达标等。
7	生态保护措施	工程施工场地是否清理干净，站区临时占地植被是否恢复，未落实的，应及时采取补救和恢复措施。
8	公众意见收集与反馈情况	工程施工期和运行期是否有公众反映环境问题，是否得以妥善解决。
9	环境管理与监测计划	建设单位是否具有相关环境管理制度制订并实施监测计划。

根据拟建工程周围环境状况及本次评价提出的设计、施工及营运阶段应采取的各种环境保护措施，估算出本工程环境保护投资见表 11。拟建项目总投资 1095 万元，其中环保投资 15 万元，占工程总投资的 1.37%。

表11 建设项目环保投资预算一览表

序号	项目	投资估算（万元）
1	施工临时环保措施（洒水防尘、围挡、沉淀池等）	1.5
2	废弃碎石及渣土清运	2
3	水土保持、绿化恢复措施	1.5
5	主变压器油坑及卵石	6
6	生活垃圾收集设施	1
7	宣传、教育及培训措施	1
8	消声、隔声装置	2
	总计	15

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	按图施工，严格控制开挖范围及开挖量，站内施工时基础开挖多余的土石方应集中堆置，不允许随意处置；施工结束后应及时清理建筑垃圾、恢复地表状态及土地使用功能。	工程完工后，建筑垃圾清理完毕，周边地表按土地使用功能恢复完毕	/	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	1、施工单位做好施工场地周边的拦挡措施，避开雨季土石方作业。 2、落实文明施工原则，不漫排施工废水。	施工废水回用不外排，满足环保要求。	生活污水经站内化粪池处理后接入市政污水管网。	落实运行期地表水环境保护措施
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	文明施工、采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备、依法限制夜间施工。施工机械定期保养，尽可能选用低噪声设备。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求。	①在变电站布置形式上采取全户内变电站。 ②在设备选型上选用符合国家噪声标准的设备，如主变压器定货时，对设备的噪声指标提出要求，从源头控制噪声。 ③采取噪声治理措施，如采用消声百叶窗等。	敏感点满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相对应的声环境功能区3类标准限值[昼间65dB(A)、夜间55dB(A)]要求
振动	/	/	/	/
大气环境	(1) 施工单位应文明施工，加强施工	落实施工扬尘防治措施	/	/

	<p>期的环境管理和环境监控工作。</p> <p>(2) 施工产生的建筑垃圾等要合理堆放,应定期清运。</p> <p>(3) 加强材料转运与使用的管理,合理装卸,规范操作。</p> <p>(4) 线路附近的道路在车辆进出时洒水,保持湿润,减少或避免产生扬尘。</p> <p>(5) <u>施工场地严格执行“8个100%”措施。</u></p>			
固体废物	<p>1、收集存放,及时清运;实行袋装化,封闭贮存。</p> <p>2、施工现场设置封闭式垃圾容器,施工场地生活垃圾实行袋装化,及时清运。对建筑垃圾进行分类处理,并收集到指定地点,集中运出。</p>	可得到妥善处理处置,满足环保要求。	<p>(1) 变电站内生活垃圾收集后由变电站运营单位运至当地垃圾站。</p> <p>(2) 变电站内蓄电池待使用寿命结束后,废旧蓄电池交由有资质单位处理,严禁随意丢弃。</p>	可得到妥善处理处置,满足环保要求。
电磁环境	/	/	<p>①在变电站布置形式上采取全户内变电站。</p> <p>②严格按照技术规程选择电气设备。</p>	符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT的标准限值要求。
环境风险	/	/	针对事故油池,制定合理安全管理制度。	事故油池容积是否满足环评及设计规范要求,废油处置是否合理。
环境监测	/	/	按监测计划对工频电场、工频磁场、噪声进行监测	确保各污染因子符合相关标准要求。
其他	/	/	/	/

七、结论

1.项目概况

湖南株洲万丰 110kV 变电站 2 号主变扩建工程位于株洲市天元区新马工业园新马西路与新丰路交汇处西南角，原万丰变电站内。变电站采用户内式布置型式。

主变容量：终期 $3 \times 50\text{MVA}$ ，本期 $1 \times 50\text{MVA}$

无功补偿：装设户内框架式成套装置 4 套，容量为 $2 \times (3600+4800) \text{kvar}$ 。本期：装设户内框架式成套装置 2 套，容量为 $1 \times (3600+4800) \text{kvar}$ 。

出线规模：110kV 出线终期 4 回，本期 1 回（线路工程另行评价，不在本次评价范围内）。

2.评价结论

湖南株洲万丰 110kV 变电站 2 号主变扩建工程符合国家产业政策，在落实本报告提出的环境保护措施的前提下，项目施工期及营运期产生的各项污染物可达标排放，固体废物能得到有效处置，对生态环境的影响较小。因此，从环境保护的角度分析，项目建设可行。

3.建议：

- (1) 加强宣传，普及电磁环境知识，预防和减少环保纠纷投诉。
- (2) 工程投入试运行后，应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）及时办理项目环保竣工自验收手续。

电磁环境影响专题评价

1 总则

1.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)表1, 电磁环境评价因子为工频电场、工频磁场。

1.2 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)要求, 详见下表。

表 12 导则表 2 输变电工程电磁环境影响评价工作等级部分内容

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级

本工程变电站为户内式布置, 电磁环评影响评价等级为三级

1.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)表3, 110kV变电站工程评价范围: 站界外30m范围区域内。

1.4 评价标准

电磁环境执行《电磁环境控制限值》(GB8702—2014), 工频电场强度限值为: 4000V/m; 工频磁感应强度限值为: 100μT。

1.5 环境保护目标

电磁环境保护目标为评价范围内民房等人类活动场所, 本工程评价范围内有2个电磁环境保护目标。

2 电磁环境质量现状评价

为了解工程所在区域的电磁环境现状, 评价单位对变电站的电磁环境质量现状进行了现场检测。

表 13 电磁环境质量现状评价概况一览表

序号	项目	内 容	备 注
1	监测布点	按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020) 并结合现场情况进行布点	具体布点位见附图 3.
2	监测时间	2021.12.01, 监测一次	
3	监测方法	《交流输变电工程电磁环境检测方法(试行)》(HJ 681-2013)	
4	监测单位	湖南宝宜工程技术有限公司	
5	评价标准	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)	
6	评价结论	本工程拟扩建变电站及周围环境保护目标的工频电场强度、工频磁感应强度监测值范围分别为 0.74~9.73V/m、0.0151~0.363μT, 均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100μT 的标准限值。	监测统计结果见表 14

表 14 本工程周边电磁环境现场检测结果

序号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	万丰 110kV 变电站厂界东侧外 5 米	9.73	0.363
2	万丰 110kV 变电站厂界南侧外 5 米	2.92	0.0312
3	万丰 110kV 变电站厂界西侧外 5 米	1.63	0.0232
4	万丰 110kV 变电站厂界北侧外 5 米	0.74	0.0151
5	动力部件产业园 1 栋 (万丰 110kV 变电站厂界西侧)	1.09	0.0198
6	动力部件产业园 3 栋 (万丰 110kV 变电站厂界南侧)	2.38	0.0254

3 电磁环境影响预测与评价

3.1 评价方法

本项目变电站电磁环境影响评价工作等级为三级, 根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 要求, 本次评价采用类比法对本工程中的变电站的电磁环境影响进行预测和评价。

3.2 类比对象

3.2.1 类比对象选择的原则

工频电场主要取决于电压等级及关心点与源的距离, 并与环境湿度、植被及地理地形因子等屏蔽条件相关; 工频磁场主要取决于电流及关心点与源的距离。

变电站电磁环境类比测量，从严格意义讲，具有相同的变电站型式、完全相同的设备型号（决定了电压等级及额定功率、额定电流等）、布置情况（决定了距离因子）和环境条件是最理想的，即：不仅有相同变电站型式、主变压器数量和容量，而且一次主接线也相同，布置情况及环境条件也相同。但是要满足这样的条件是很困难的，要解决这一实际困难，可以在关键部分相同，而达到进行类比的条件。所谓关键部分，就是主要的工频电场、工频磁场产生源。

根据电磁场理论：

(1) 电荷或者带电导体周围存在着电场；有规则地运动的电荷或者流过导体的电流周围存在着磁场。亦即电压产生电场而电流则产生磁场。

(2) 工频电场和工频磁场随距离衰减很快，即随距离的平方和三次方衰减，是工频电场和工频磁场的基本衰减特性。

工频电场强度主要取决于电压等级及关心点与源的距离，并与环境湿度、植被及地理地形因子等屏蔽条件相关；工频磁场主要取决于电流及关心点与源的距离。

对于变电站外的工频电场，要求距离围墙最近的高压带电构架或电气设备布置一致、电压相同，此时就可以认为具有可比性；同样对于变电站外的工频磁场，也要求最近的通流导体的布置和电流相同才具有可比性。实际情况是，工频电场的类比条件相对容易实现，因为变电站主设备和母线电压是基本稳定的，不会随时间和负荷的变化而产生大的变化。但是产生工频磁场的电流却是随负荷变化而有较大的变化。

根据以往对诸多变电站的电磁环境的类比监测结果，变电站周围的工频磁场远小于 $100\mu T$ 的限值标准，因此本工程主要针对工频电场选取类比对象。

3.2.2 类比对象

根据上述类比原则以及本工程的规模、电压等级、容量、平面布置等因素，本工程户外变电站选择梅溪湖 110kV 变电站作为类比对象。

梅溪湖变电站已通过竣工环保验收，目前运行稳定。

3.3 类比对象的可比性分析

根据类比对象选择的原则，工频电场主要与运行电压及布置型式有关，只要电压等级相同、布型式一致、出线方式相同，工频电场的影响就具有可类比性；工频磁场主要与主变容量有关。本工程变电站与类比变电站类比条件情况见表 15。

表 15 本工程变电站与类比变电站类比条件对照一览表

<u>变电站名称</u>	<u>万丰 110kV 变电站</u>	<u>类比梅溪湖 110kV 变电站</u>
<u>项目</u>		
<u>电压等级 (kV)</u>	<u>110</u>	<u>110</u>
<u>布置形式</u>	<u>户内式</u>	<u>户内式</u>
<u>主变容量 (MVA)</u>	<u>本期扩建后: 2×50</u>	<u>2×63</u>
<u>110kV 出线</u>	<u>本期扩建后: 3 回</u>	<u>2 回</u>
<u>所在地区</u>	<u>株洲市</u>	<u>长沙市</u>

分析可知，本次评价的万丰 110kV 变电站电压等级、主变数量与类比对象梅溪湖变电站相同，110kV 出线情况类似，容量小于类比对象。因此，采用梅溪湖变电站作为本工程变电站的类比对象是可行且相对保守的。

3.4 类比检测数据

本次类比检测数据引用自湖南省湘电试验研究院有限公司检测报告（报告编号：JChh (XC) 0070-2019），具体检测数据见表 16。

表 16 梅溪湖 110kV 变电站厂界电磁环境监测结果

测点	工频电场(V/m)	工频磁场(μT)
综合楼西北侧	17.9	0.033
综合楼东南侧	15.7	0.011
综合楼西南侧	12.2	0.012
综合楼东北侧	14.9	0.018
站内距西北围墙 1.5m	15.8	0.027
距西北侧围墙 5m	12.7	0.016
距西北侧围墙 10m	8.3	0.011
距西北侧围墙 15m	6.2	0.009
距西北侧围墙 20m	5.8	0.008
距西北侧围墙 25m	5.6	0.009
距西北侧围墙 30m	5.1	0.009
距西北侧围墙 35m	4.9	0.007
距西北侧围墙 40m	4.8	0.007
距西北侧围墙 45m	4.8	0.007
距西北侧围墙 50m	4.9	0.008
测试时间 2019 年 4 月 9 日，晴，温度 14.7~19.7°C，相对湿度 47.1%~52.9%。		

3.5 类比监测结果分析

由监测结果可知：梅溪湖 110kV 变电站厂界的工频电场监测范围为 12.2~17.9V/m，

工频磁场监测范围为 $0.011\sim0.033\mu\text{T}$, 衰减断面工频电场监测范围为 $4.8\sim15.8\text{V/m}$, 工频磁场监测范围为 $0.007\sim0.027\mu\text{T}$, 均分别小于 4000V/m 、 $100\mu\text{T}$ 的控制限值。

3.6 电磁环境影响评价

根据类比可行性分析, 梅溪湖 110kV 变电站在运行期产生的工频电场、工频磁场能够反映本工程 110kV 变电站本期规模运行时产生的工频电场、工频磁场水平。

由类比监测结果可知, 本工程湖南株洲万丰 110kV 变电站本期规模运行时产生的工频电场、工频磁场均能够满足相应的标准限值要求。

4 电磁环境影响评价结论

通过类比分析, 本工程投运后, 变电站周边的工频电场强度、工频磁感应强度分别能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 4000V/m 、 $100\mu\text{T}$ 的标准限值要求。

